

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57102029
PUBLICATION DATE : 24-06-82

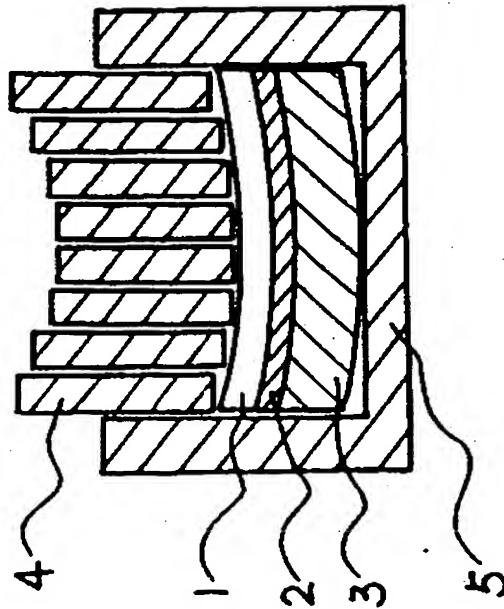
APPLICATION DATE : 17-12-80
APPLICATION NUMBER : 55177256

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SAKAGAMI TADASHI;

INT.CL. : H01L 21/58

TITLE : MANUFACTURE OF
SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain sufficient alloy adhesion even if soldered surfaces are convex or concave when a semiconductor substrate and an electrode material are soldered, by a method wherein distributed weight is applied to the surface of the substrate opposite to the surface facing the electrode material.

CONSTITUTION: Weight 4 is divided into a plurality of polygonal columns or cylindrical columns. By dividing the weight 4, each part of the main surface of a semiconductor substrate 1 is loaded by each of the divided weight 4. By this distributed load, the semiconductor substrate 1 is deformed following the concave shape of the alloy surface of the electrode material 3. With above configuration, even if the alloy surface of the electrode material has a concave shape, necessary load can be applied to the central part of the alloy surface, so that sufficient adhesion without any gap can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-102029

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/58

識別記号

序内整理番号
6679-5F

⑭ 公開 昭和57年(1982)6月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 半導体装置の製法

⑯ 特 許 願 昭56-177256

⑰ 出 願 昭56(1980)12月17日

⑱ 発 明 者 赤羽根克巳

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 小田井恒吾

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立工場内

⑳ 発 明 者 版上正

日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明細書

発明の名称 半導体装置の製法

特許請求の範囲

1. 一対の主表面を有し、内部に所定のリリ接合が形成された半導体基体の一方の主表面に支持電極を導電的に接着する工程を有する半導体装置の製法において、上記支持電極の接着力により材を介して上記半導体基体を上記一方の主表面が上記支持電極の接着力側となるように配置し、半導体基体の他方の主表面に所定の荷重を分散させて印加しつつ上記ろう材が離解するまで加熱し、上記半導体基体と上記支持電極とのろう材により接着する工程を有することを特徴とする半導体装置の製法。

2. 特許請求の範囲1項において、上記荷重は数段に分割されたウエイトを半導体基体の他方の主表面に載置することにより、分散されて印加されることを特徴とする半導体装置の製法。

発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製法に係り、特に半導体

基体とこれに熱膨脹係数の近い電極材とをろう材にて接着する方法に関する。

第1図、第2図は従来の電力用半導体装置の製法において半導体基体1とタンクステンあるいはモリブデン等の半導体基体と比較的熱膨脹係数の近い電極材3をろう材2により合金接着する際の様子を示す。すなわち、所定の接合が形成された半導体基体1は熱膨脹係数が比較的近い電極材3とアルミニウム等の蒸着膜あるいは接着からなるろう材2を間に介して、ウニットドにより荷重がかけられた状態で治具5にセットされている。この状態でろう材2が半導体基体1および電極材3と合金接着する直前、例えばアルミニウムがろう材の場合は約600℃以上、に保持させ半導体基体1と電極材3を該着させる。

かかる従来の合金接着方法において電極材の合金層は第1、2図に詳説して図示したように、必ずしも平直ではない。特に半導体基体の大口径化に伴って電極材の径が大きくなると電極材の断面は平坦であることはまれであり、若干凸曲してい

るのが通常である。したがつてこの様に当曲している電極材に対して半導体基体を従来の合金方法で接觸させる場合、次のような問題があつた。第1図では合金接觸部に合金面の中央部7にて接觸不充分な箇所を生じ、第2図では合金面の周辺部8にて接觸不充分な箇所を生じおい。薄い場合にはこれらの接觸不充分な箇所は瞬間となつてしまふことがある。この様に接觸不十分なまま半導体装置を作成すると、第1回によるものでは平型パッケージに組込んで半導体基体に加圧して締付けた時、加圧により合金接觸部の周間近傍にて熱湯引張り応力が発生し半導体基体が割れたり、隙間部では電流が流れずそひために通電面積が減少し、オン電圧が高くなつてしまふ恐れがある。一方第2回によるものでは所定の押圧を得るために半導体基体側端面の形状をペベル等に加工する際、端辺部に生じた隙間のため必要な形状が得られなくなり、押圧が得られないという欠点が生ずる。このように、電極の凹凸いずれにしても、半導体装置の信頼性、性能が損なわれる。

(3)

次め電極材3の周辺附近にのみ荷重がかかり中央部分は荷重が少なくなり、合金部分の接觸が不充分になつてしまふ。一方第3図ではウエイトが多数に分割されていることにより半導体基体1の主表面各部には分割されたウエイトごとに荷重がかかり、この分割された荷重により半導体基体1が電極材3の合金面の凹状に応じて変形する。例えば周辺が支持されている円板に平夾撚例でのごく略等分の荷重をかけたとき荷重するたわみ量wは一般に下式で表わされる。

$$w_{\text{max}} = \frac{3(1-\nu)(S+\nu)R^4}{16EI^3} \cdot P$$

ここで w_{max} は円板中心におけるたわみ量、 ν はボアソン比、 E はヤング率、 R は円板の半径、 I は円板の厚さ、 P は等分布荷重の面圧、である。この式により第5図において電極材3、半導体基体7が円板の場合電極材3の合金面の凹状のせり量に応じて半導体基体1をたわめるために必要な面圧が求められる。

かかる構成によつて電極材の合金面が凹状にな

(5)

特許昭57-102029 (2)

本発明の目的は電極材合金面の若干の凹凸にかかわらず隙間のない良好な合金接觸状態を得る方法を提供することにある。

本発明は凹凸面に対しても良好な合金接觸を得るために、半導体基体と電極材とのちう付け時に、半導体基体の電極材と対向する反対側の主表面から荷重を分散させて印加する点にある。

その具体的方法としては、例えばウエイトを多数個の多角柱あるいは円柱に分割しておく方法、あるいはウエイトを多数個の同心円状の円筒体とする方法、あるいは合金接觸される端底にて導体となる部を直い金属を合金の端底接觸では接觸しない薄い底脚を有する金属容器に入れてウエイトとする方法等が利用できる。

本発明の一実施例を第3図を用いて説明する。第3図は電極材3の合金面が凹状となつている場合を示す。従来例である第1図と異なる点はウエイト4が多数個の多角柱あるいは円柱に分割されている点である。第1図の場合、ウエイトは一体物であり、電極材3の合金面が凹状となつている

(6)

ついても合金面の中央部に必要な荷重を加えることができる。その結果隙間なく良好な接觸が得られる。

第4図は電極材3の合金面が凸状に弯曲している場合を示す。第4図では、電極材3の中央部が支点となり半導体基体1の周辺部が分割されたウエイトによる荷重によりたわむ。かかる構成においても第3図と同様に、周辺部も充分良好な合金接觸が得られる。以上のように従来の合金方法の欠点であつた電極材の合金面の凸凹に掛けて接觸の不充分な箇所をなくすことができ、半導体装置の信頼性を向上することができる。かね上述の実施例において分割されたウエイトは直接半導体基体に接しているが、この間に少ない隙間で充分な荷重、合金接觸では半導体基体と接觸しないような薄板を挿入したとしても、これをたわますために必要な分だけウエイトを重くすれば本発明の目的、作用効果が損なわれることはない。また電極材、半導体基体が円板状であり、電極材が全面に渡つて略等しい比率で弯曲している場合、ウエイトは、

(6)

多数個の同心円状の円筒体の組合せてもよい。

第5図は本発明の他の実施例を示す。第3図との相異点はウエイト4として、少くとも合金時の偏度では電動体となる金属を用いている点である。このウエイト4はウエイト4の重みによつて充分たわむ様な底部をもち、合金時偏度では溶解したり、半導体基体と反応したりしない材料からなる容器9に入れられていることである。なおこの容器9にはカバー10が被せられているが、ウエイト4の合金偏度において充分溶解度が小さければ不妥である。例えば合金ろう材2がアルミニウムの場合、ウエイト4も同じアルミニウムとすると可能である。本実施例によれば第3例における分散させた荷重よりも質に良い零分布荷重が得られるという効果がある。

以上のように、本発明によれば半導体基体と電極材との接觸が良好になり、信頼性の高い半導体装置を得るために効果がある。

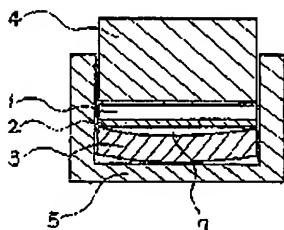
図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来例の方法を説明する

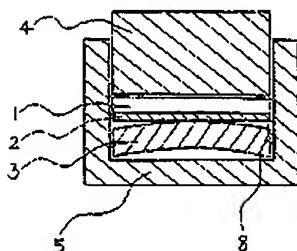
(1)

(2)

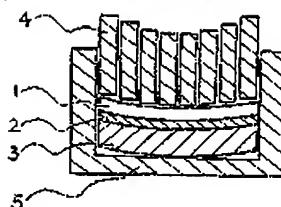
第1図



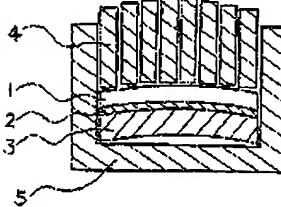
第2図



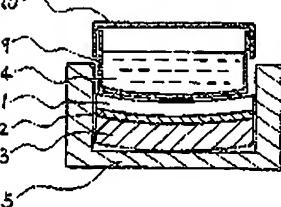
第3図



第4図



第5図



特許昭57-102029 (3)

ための略図、第3図、第4図および第5図は本発明の実施例をそれぞれ説明するための略図である。

1…半導体基体、2…合金ろう材、3…電極材、

4…ウエイト、5…合金治具、9…ウエイト容器。

代理人 先達士 高橋明天

